

DERWENT-ACC-NO: 1998-202854

DERWENT-WEEK: 199818

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Key drive unit for keyboard instrument e.g. electronic
piano, piano - has permanent magnet whose either magnetic
poles provide resiliency and suction force for rotating
key along pressing direction respectively

PATENT-ASSIGNEE: CASIO COMPUTER CO LTD[CASK]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0224635 (August 8, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 10055171 A	February 24, 1998	N/A	007	G10C 003/12

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 10055171A	N/A	1996JP-0224635	August 8, 1996

INT-CL (IPC): G10C003/12, G10F001/02 , G10H001/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10055171A

BASIC-ABSTRACT:

The drive unit has a permanent magnet (32) provided at the rear end surface of a rear terminal part (31) of a key (14) rotatably provided in the upper surface side of a keyboard chassis (12). An electromagnet (33) is provided behind the permanent magnet.

On application of current to electromagnet one magnetic pole of the permanent magnet provides resiliency for rotating the key along the key pressing direction. The other magnetic pole of the permanent magnet applies suction force for rotating the key along the key pressing direction.

ADVANTAGE - Enables to utilise magnetism of permanent magnet of electromagnet effectively.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/11

TITLE-TERMS: KEY DRIVE UNIT KEYBOARD INSTRUMENT ELECTRONIC PIANO PIANO
PERMANENT MAGNET MAGNETIC POLE RESILIENT SUCTION FORCE ROTATING KEY
PRESS DIRECTION RESPECTIVE

DERWENT-CLASS: P86 V02 W04

EPI-CODES: V02-E02A; W04-U04A;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-161564

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-55171

(43)公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 0 C 3/12			G 1 0 C 3/12	B
G 1 0 F 1/02			G 1 0 F 1/02	A
G 1 0 H 1/00	1 0 1		G 1 0 H 1/00	1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-224635

(22)出願日 平成8年(1996) 8月8日

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿 2丁目6番1号

(72)発明者 酒井 輝美男

東京都羽村市栄町 3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

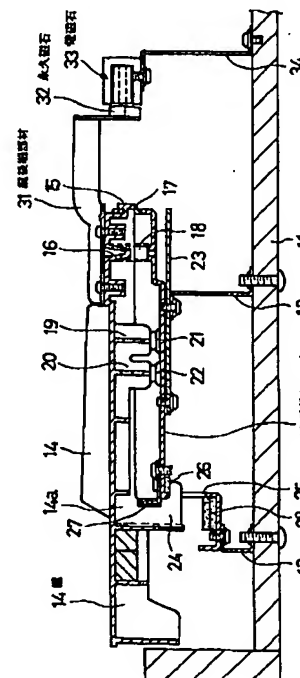
(74)代理人 弁理士 杉村 次郎

(54)【発明の名称】 鍵駆動装置

(57)【要約】

【課題】 磁力を有効に利用することができるようにする。

【解決手段】 鍵盤シャーシ 12の上面側には複数の鍵 14が回動可能に設けられている。鍵 14の上面後端部には鍵後端部材 31が設けられ、鍵後端部材 31の後端面には永久磁石 32が設けられている。永久磁石 32の後方には対向するように電磁石 33が設けられている。そして、電磁石 33に電流を供給すると、電磁石 33が永久磁石 32の一の磁極に対して鍵 14を押鍵方向に回動させるための反発力を付与するとともに、他の磁極に対して鍵 14を同じく押鍵方向に回動させるための吸引力を付与する。したがって、電磁石と永久磁石との間の反発力または吸引力のみによって鍵を押鍵方向に回動させる場合と比較すると、磁力を有効に利用することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回動可能に設けられ、回動支点よりも後方に鍵後端部を有する鍵と、

前記鍵後端部に設けられ、常に磁界を発生する常時磁界発生手段と、

該常時磁界発生手段の近傍に設けられ、電流を供給したときだけ磁界を発生し、前記常時磁界発生手段の一の磁極に対して前記鍵を押鍵方向に回動させるための反発力を付与するとともに、他の磁極に対して前記鍵を同じく押鍵方向に回動させるための吸引力を付与する一時磁界発生手段と、

を具備したことを特徴とする鍵駆動装置。

【請求項2】 回動可能に設けられ、回動支点よりも後方に鍵後端部を有する鍵と、

前記鍵後端部に設けられ、電流を供給したときだけ磁界を発生する一時磁界発生手段と、

該一時磁界発生手段の近傍に設けられ、常に磁界を発生し、前記一時磁界発生手段に電流が供給された際、該一時磁界発生手段の一の磁極に対して前記鍵を押鍵方向に回動させるための反発力を付与するとともに、他の磁極に対して前記鍵を同じく押鍵方向に回動させるための吸引力を付与する常時磁界発生手段と、

を具備したことを特徴とする鍵駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は鍵盤楽器を自動演奏するための鍵駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子ピアノやアコースティックピアノなどの鍵盤楽器には、自動演奏するための鍵駆動装置を備えたものがある。図11はこのような鍵駆動装置の一例を示したものである。この鍵駆動装置では、楽器本体ケース1内の所定の箇所に垂設された鍵支持部材2の下端部に設けられた軸3に複数の鍵4が上下方向に回動可能に取り付けられている。各鍵4の後端部下面には上下方向に磁力線が発生するように巻かれたコイル5が取り付けられている。コイル5の下方には、所定の間隔をおいて対向するように帯状の永久磁石6が配置されている。そして、コイル5に電流を供給すると、コイル5が永久磁石6と反発して鍵4の後端部を上方に押し上げる。これにより、鍵4が軸3を中心に回動して押鍵されるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のこのような鍵駆動装置では、コイル5の一方の磁極と永久磁石6の一方の磁極との間の反発力によって鍵4を押鍵方向に回動させているので、コイル5と永久磁石6はともに一方の磁極しか利用されておらず、他方の磁極の磁力が無駄になり、磁力を有効に利用していないという問題があった。この発明の課題は、磁力を有効に利用す

ることができるようにすることである。

【0004】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、回動可能に設けられ、回動支点よりも後方に鍵後端部を有する鍵と、前記鍵後端部に設けられ、常に磁界を発生する常時磁界発生手段と、該常時磁界発生手段の近傍に設けられ、電流を供給したときだけ磁界を発生し、前記常時磁界発生手段の一の磁極に対して前記鍵を押鍵方向に回動させるための反発力を付与するとともに、他の磁極に対して前記鍵を同じく押鍵方向に回動させるための吸引力を付与する一時磁界発生手段とを具備したものである。請求項2記載の発明は、回動可能に設けられ、回動支点よりも後方に鍵後端部を有する鍵と、前記鍵後端部に設けられ、電流を供給したときだけ磁界を発生する一時磁界発生手段と、該一時磁界発生手段の近傍に設けられ、常に磁界を発生し、前記一時磁界発生手段に電流が供給された際、該一時磁界発生手段の一の磁極に対して前記鍵を押鍵方向に回動させるための反発力を付与するとともに、他の磁極に対して前記鍵を同じく押鍵方向に回動させるための吸引力を付与する常時磁界発生手段とを具備したものである。

【0005】請求項1記載の発明によれば、一時磁界発生手段が常時磁界発生手段の一の磁極に対して鍵を押鍵方向に回動させるための反発力を付与するとともに、他の磁極に対して鍵を同じく押鍵方向に回動させるための吸引力を付与するので、従来のように一時磁界発生手段と常時磁界発生手段との間の反発力によって鍵を押鍵方向に回動させる場合と比較すると、磁力を有効に利用することができる。請求項2記載の発明によれば、常時磁界発生手段が一時磁界発生手段の一の磁極に対して鍵を押鍵方向に回動させるための反発力を付与するとともに、他の磁極に対して鍵を同じく押鍵方向に回動させるための吸引力を付与するので、従来のように一時磁界発生手段と常時磁界発生手段との間の反発力によって鍵を押鍵方向に回動させる場合と比較すると、磁力を有効に利用することができる。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、図1～図5を参照して、この発明の第1実施形態を適用した鍵盤楽器について説明する。図1はこの鍵盤楽器を示す断面図であり、図2は同鍵盤楽器の平面図であり、図3(A)は図1の一部拡大図であり、図3(B)は図3(A)のB-B線に沿う断面図であり、図4は同鍵盤楽器の押鍵された状態を示す断面図であり、図5は図4の一部拡大図である。この鍵盤楽器では、図1に示すように、合成樹脂製または金属製の楽器本体ケース11上に板金製の鍵盤シャーシ12が板金製の支持部材13を介して取り付けられている。鍵盤シャーシ12の上面側には合成樹脂製の複数の鍵(白鍵と黒鍵、ただし、白鍵のみについて説明する。)14が並列されている。鍵14の後端部の垂直部

分にはほぼU字状の係止部15が設けられ、下面後端部の所定の箇所にはばね押圧突起16が設けられている。そして、鍵14は、係止部15が鍵盤シャーシ12の後端部の垂直部分に形成された係止孔17に挿入され、ばね押圧突起16がその下方の鍵盤シャーシ12上に配置された復帰ばね18に当接することで、復帰ばね18の弾性変形により係止部15を中心にして上下方向に回転可能となっている。

【0007】鍵14の下面中央部には、横断面十字状の第1および第2のスイッチ押圧突起19、20が一体的に設けられている。第1および第2のスイッチ押圧突起19、20の各下方には押釦式の第1および第2のゴムスイッチ21、22が配置されている。これらゴムスイッチ21、22は、鍵盤シャーシ12の下面に取り付けられた回路基板23上に設けられ、鍵盤シャーシ12に形成された図示しないバカ孔内に配置されている。

【0008】鍵14は、復帰ばね18のばね力およびゴムスイッチ21、22の弾性力により上方に付勢されているが、通常は鍵14の両側板14aの前部下端に垂設されたほぼL字状のストッパ片24が鍵盤シャーシ12に形成されたバカ孔25を通して鍵盤シャーシ12の下面に設けられたフェルトなどからなる帯状の上限ストッパ26に当接することにより、所定の初期位置（上限位置）に位置決めされている。鍵盤シャーシ12の前端部の所定の箇所には、鍵14の左右の横振れを阻止するとともに鍵14の上下動をガイドするためのほぼL字状の鍵ガイド27が設けられている。鍵盤シャーシ12の前端部の他の所定の箇所には、ストッパ片24の下端が当接することにより、鍵14の下限位置を規制するためのフェルトなどからなる帯状の下限ストッパ28が設けられている。

【0009】各鍵14の上面後端部には鍵後端部材31がねじ止めされている。鍵後端部材31の後端面には永久磁石（常時磁界発生手段）32が設けられている。この場合、図3（A）に示すように、永久磁石32は上部32aがS極、下部32bがN極となるように着磁されている。永久磁石32の外周面は鍵14の回転に合わせた曲率の湾曲状に形成されている。楽器本体ケース11上の永久磁石32と対向する位置には電磁石（一時磁界発生手段）33が板金製の支持部材34を介して取り付けられている。電磁石33は、図3（A）および（B）に示すように、3つの端部35a～35cを有するE字状の鉄心35の中央端部35bにコイル36が巻かれた構造となっている。この場合、鉄心35の各端部35a～35cの端面は永久磁石32の外周面に沿うように形成されており、鍵14の回転時に永久磁石32と各端部35a～35cとの間隔が変化しないようになっている。

【0010】次に、このように構成された鍵盤楽器の動作について説明する。図5に示すように、電磁石33の

コイル36に電流を供給すると、鉄心35の上端部35aにN極、中央端部35bにS極、下端部35cにN極がそれぞれ発生する。この場合、鉄心35の上端部35aと永久磁石32の上部32aとの間、および鉄心35の中央端部35bと永久磁石32の下部32bとの間に吸引力が作用して永久磁石32を上方に押し上げるとともに、鉄心35の下端部35cと永久磁石32の下部32bとの間に反発力が作用して永久磁石32を上方に押し上げる。これによって、図4に示すように、対応する鍵14が復帰ばね18のばね力およびゴムスイッチ21、22の弾性力に抗して押鍵される。すると、第1および第2のスイッチ押圧突起19、20が第1および第2のゴムスイッチ21、22をそれぞれ押圧し、これにより第1および第2のゴムスイッチ21、22が時間差をもって順次スイッチオンとなる。そして、第2のゴムスイッチ22のスイッチオンにより図示しない音源手段に対して楽音の発音開始を指示するキーオンデータが得られ、時間差により押鍵速度に関するデータ、すなわち楽音の音量や音色などの楽音特性をイニシャル制御するためのイニシャルタッチデータが得られる。次に、電磁石33のコイル36への電流の供給を停止すると、電磁石33の磁界が消失し、これにより鍵14が復帰ばね18のばね力およびゴムスイッチ21、22の弾性力によって元の初期位置に戻される。

【0011】このような鍵盤楽器では、電磁石33が永久磁石32の一の磁極に対して鍵14を押鍵方向に回転させるための反発力を付与するとともに、他の磁極に対して鍵14を同じく押鍵方向に回転させるための吸引力を付与するので、図11に示す従来のようにコイル5と永久磁石6との間の反発力のみによって鍵4を押鍵方向に回転させる場合と比較すると、磁力を有効に利用することができる。また、永久磁石32と電磁石33との間の間隔を小さくすることができるので、両者間の間隔が大きければ大きいほど多くなる漏れ磁束を少なくすることができ、消費電力を少なくすることができる。

【0012】なお、上記第1実施形態では、鍵後端部材31を鍵14と別体に設けたが、これに限らず、鍵14と一体的に設けてもよい。

【0013】次に、図6～図9を参照して、この発明の第2実施形態を適用した鍵盤楽器について説明する。図6はこの鍵盤楽器を示す断面図であり、図7（A）は図6の一部拡大図であり、図7（B）は図7（A）のB-B線に沿う断面図であり、図8は同鍵盤楽器の押鍵された状態を示す断面図であり、図9は図8の一部拡大図である。この鍵盤楽器では、図6に示すように、合成樹脂製または金属製の楽器本体ケース41を備えている。楽器本体ケース41の前部側（左側）は開口42されており、後部側（右側）は急な傾斜で立ち上がって一段高く形成されている。楽器本体ケース41内の一段高く形成された部分における所定の箇所には鍵支持部材43が垂

5

設されている。この鍵支持部材43の下端部には軸44が設けられている。軸44には合成樹脂製の複数の鍵（白鍵と黒鍵、ただし、白鍵のみについて説明する。）45が上下方向に回動可能に取り付けられている。各鍵45の後端部には左右方向に磁力線が発生するように巻かれたコイル（一時磁界発生手段）46が取り付けられている。鍵45は、通常はその前端部に形成されたL字状のストッパ部45aが楽器本体ケース41の前部下面に設けられたフェルトなどからなる帯状の緩衝部材47に当接することにより、所定の初期位置（上限位置）に位置決めされている。鍵45の前端部は開口42を介して外部に突出されている。

【0014】楽器本体ケース41内の鍵45の上方には回路基板48が設けられている。この回路基板48はリード線49を介してコイル46と接続されている。コイル46の後方には永久磁石50が設けられ、コイル46の上方であって永久磁石50の上部にはほぼL字状の上側ヨーク51が設けられ、コイル46の下方であって永久磁石50の下部には上側ヨーク51と対向するようにほぼL字状の下側ヨーク52が設けられている。この場合、永久磁石50および両ヨーク51、52は全体としてほぼコ字状に配置され、複数の鍵45に対して1つの割合で配置されている（図7（B）参照）。また、図7（A）に示すように、永久磁石50は上部50aがS極、下部50bがN極となるように着磁されているので、上側ヨーク51は基端部51aがN極、先端部51bがS極となっており、下側ヨーク52は基端部52aがS極、先端部52bがN極となっている。なお、常時磁界発生手段は、永久磁石50と両ヨーク51、52をコ字状に配置したものである。

【0015】次に、このように構成された鍵盤楽器の動作について説明する。図9に示すように、コイル46に電流を供給すると、コイル46の右端部にN極、左端部にS極がそれぞれ発生する。この場合、上側ヨーク51の先端部51bとコイル46の右端部との間に吸引力が作用してコイル46を上方に押し上げるとともに、下側ヨーク52の先端部52bとコイル46の右端部との間に反発力が作用してコイル46を上方に押し上げる。これによって、図8に示すように、鍵45が軸44を中心に回動して押鍵され、自動演奏が行われる。次に、コイル46への電流の供給を停止すると、コイル46の磁界が消失し、これにより鍵45が元の初期位置に戻される。

【0016】このような鍵盤楽器では、永久磁石50が両ヨーク51、52を介してコイル46の一の磁極に対して鍵45を押鍵方向に回動させるための反発力を付与するとともに、他の磁極に対して鍵45を同じく押鍵方向に回動させるための吸引力を付与するので、図11に示す従来のようにコイル5と永久磁石6との間の反発力のみによって鍵4を押鍵方向に回動させる場合と比較す

6

ると、磁力を有効に利用することができる。

【0017】なお、上記第2実施形態では、鍵45の後端部に左右方向に磁力線が発生するように巻かれたコイル46を設け、コイル46の後方に上部50aにS極、下部50bにN極が着磁された永久磁石50を設け、永久磁石50の上部に上側ヨーク51を設け、永久磁石50の下部に下側ヨーク52を設けたが、これに限らず、例えば図10に示すように構成しても良い。図10に示す第2実施形態の鍵盤楽器の変形例では、鍵45の後端部に上下方向に磁力線が発生するように巻かれたコイル61を設け、コイル61の後方に左側にN極、右側にS極が着磁された永久磁石62を設け、永久磁石62の左側上部に上側ヨーク63を設け、永久磁石の左側下部に下側ヨーク64を設けている。また、上記第2実施形態では、常時磁界発生手段として、永久磁石50と両ヨーク51、52とをコ字状に配置したものについて説明したが、これに限らず、永久磁石をコ字状に形成したものでもよい。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、一時磁界発生手段が常時磁界発生手段の一の磁極に対して鍵を押鍵方向に回動させるための反発力を付与するとともに、他の磁極に対して鍵を同じく押鍵方向に回動させるための吸引力を付与するので、従来のように一時磁界発生手段と常時磁界発生手段との間の反発力によって鍵を押鍵方向に回動させる場合と比較すると、磁力を有効に利用することができる。請求項2記載の発明によれば、常時磁界発生手段が一時磁界発生手段の一の磁極に対して鍵を押鍵方向に回動させるための反発力を付与するとともに、他の磁極に対して鍵を同じく押鍵方向に回動させるための吸引力を付与するので、従来のように一時磁界発生手段と常時磁界発生手段との間の反発力によって鍵を押鍵方向に回動させる場合と比較すると、磁力を有効に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施形態を適用した鍵盤楽器の断面図。

【図2】同鍵盤楽器の平面図。

【図3】（A）は図1の一部拡大図、（B）はそのB-B線に沿う断面図。

【図4】同鍵盤楽器において、押鍵された状態を示す断面図。

【図5】図4の一部拡大図。

【図6】この発明の第2実施形態を適用した鍵盤楽器の断面図。

【図7】（A）は図6の一部拡大図、（B）はそのB-B線に沿う断面図。

【図8】同鍵盤楽器において、押鍵された状態を示す断面図。

【図9】図8の一部拡大図。

【図10】第2実施形態の鍵盤楽器の変形例を示す拡大図。

【図11】従来の鍵駆動装置を示す断面図。

【符号の説明】

12 鍵盤シャーシ

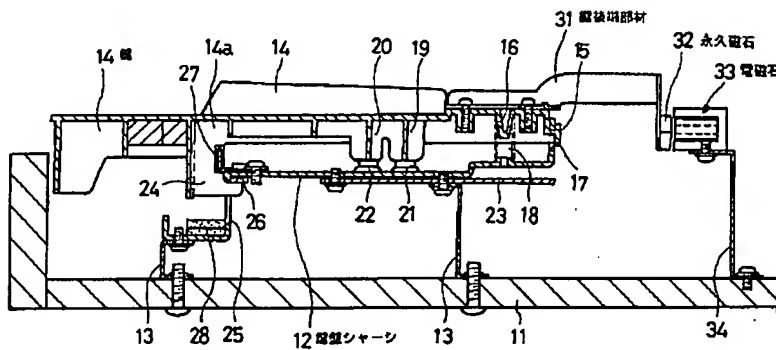
14 鍵

31 鍵後端部材

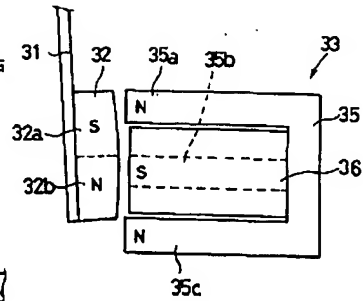
32 永久磁石

33 電磁石

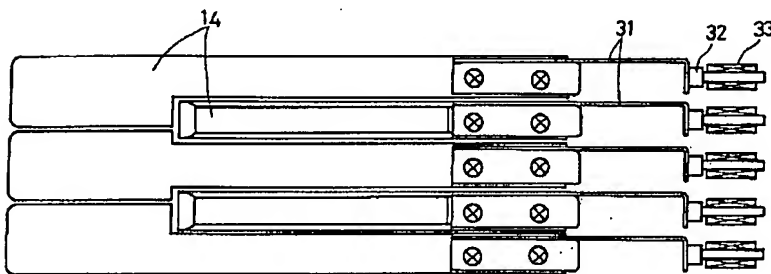
【図1】



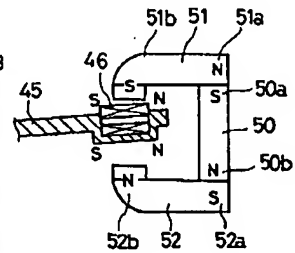
【図5】



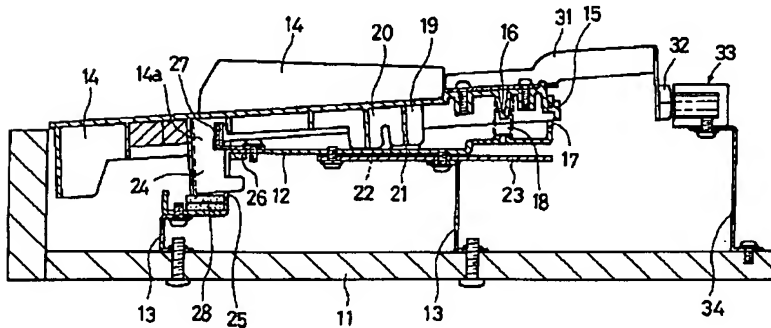
【図2】



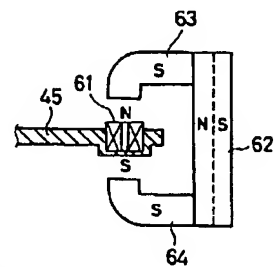
【図9】



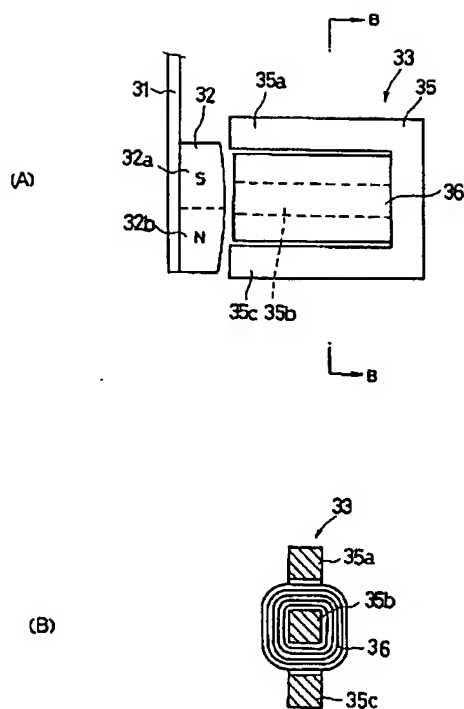
【図4】



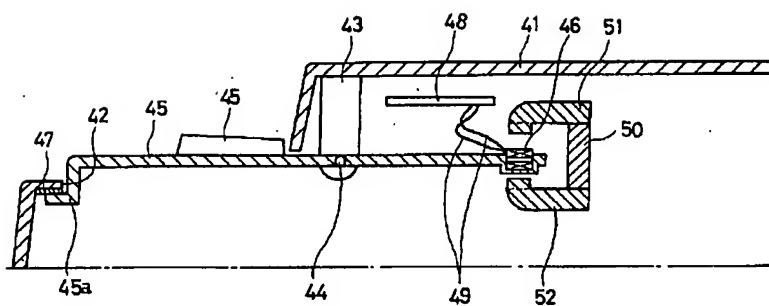
【図10】



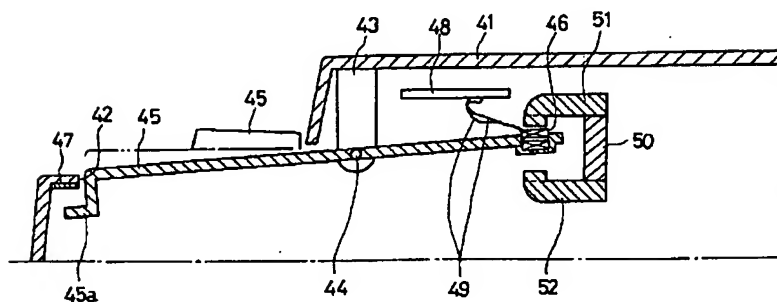
【図3】



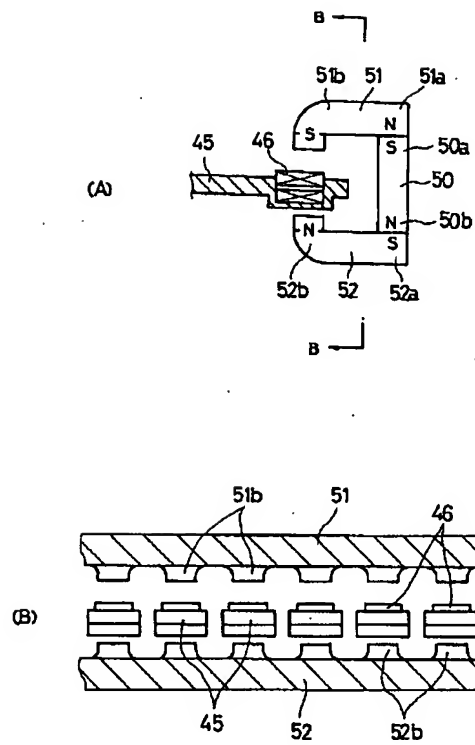
【図6】



【図8】



【図7】



【図11】

